

"زمین اور آسمان میں کتنا فاصلہ ہے؟"

سائنسی لحاظ سے یہ ایک بے تکا سوال ہے۔ بے تکا سوال کیوں ہے اس کو سمجھنے کیلئے پہلے کچھ چیزیں اور چند اصطلاحات کو سمجھ لیں۔

نُوری سال: کائنات میں سب سے تیز ترین رفتار والی چیز روشنی ہے، جو ایک second میں 186282 (یعنی تقریباً ایک لاکھ چھیالیس ہزار) میل کا فاصلہ طے کر سکتی ہے۔ یہ رفتار اتنی تیز ہے کہ اگر کوئی شخص اس رفتار سے بھاگ پاتا (جو کہ سائنسی لحاظ سے ناممکن ہے) تو وہ شخص زمین کی سطح پر بھاگ کر زمین کے گرد ساڑھے سات چکر ایک second میں مکمل کر سکتا تھا۔

فلکیات (یعنی Astronomy) میں ستاروں وغیرہ کے درمیان کے فاصلے انتہائی درجہ طویل ہوتے ہیں؛ ان طویل فاصلوں کو kilometers یا miles میں ناپنا مؤثر طریقہ نہیں ہے۔ جس طرح علاقوں، شہروں اور ملکوں کے درمیان کے فاصلے کو centimeters میں ناپنا بیکار ہوگا، کیوں کہ centimeter علاقوں کے فاصلے کو ناپنے کیلئے بہت چھوٹا unit (اکائی) ہے اور اس لئے علاقوں کے درمیان فاصلوں کو ناپنے کے لیے ہم بڑے units یعنی kilometers یا miles کا استعمال کرتے ہیں، بالکل اسی طرح سے ستاروں کے درمیان کے فاصلوں کو ناپنے کیلئے kilometer اور mile بہت ہی چھوٹے units ہیں۔ اسی لئے ہم ستاروں کے درمیان کے فاصلوں کو ناپنے کیلئے نوری سال کا استعمال کرتے ہیں۔

نوری سال وہ فاصلہ ہے جو روشنی ایک سال میں طے کرتی ہے۔ یعنی اگر روشنی مسلسل ایک سال تک سفر کرتی رہے، تو جتنا فاصلہ روشنی ایک سال میں طے کرلیگی، اس فاصلے کو ہم "نوری سال" یا "Light Year" کہیں گے۔ ایک سال میں  $60 \times 60 \times 24 \times 365.25$  یعنی 31557600 سیکنڈ ہوتے ہیں، اور روشنی ایک سیکنڈ میں 186282 میل طے کرتی ہے، تو ایک سال میں روشنی  $186282 \times 31557600$  یعنی 5878625373183 (یعنی تقریباً 59 کھرب) میل کا فاصلہ طے کر لیتی ہے۔

خلا (Space): کائنات میں جتنی بھی چیزیں موجود ہیں جابے انسان ہوں، دوسرے جاندار یا بے جان چیزیں ہوں، ہماری گول زمین، سورج، ستارے، کہکشاں، وغیرہ سب کچھ space یعنی خلا میں موجود ہے۔ خلا ہم صرف اس جگہ کو نہیں کہتے جہاں astronauts اپنے rocket میں بیٹھ کر زمین سے باہر نکل جاتے ہیں، بلکہ خلا کا مطلب ہوتا ہے خالی جگہ۔ ہم تین جہتی یا 3 dimensional خلا میں موجود ہیں؛ اوپر-نیچے ایک dimension، آگے-پیچھے دوسرا dimension، اور دائیں-بائیں تیسرا dimension۔ تو، تمام چیزیں اس تین dimension والی خلا یا space میں موجود ہیں۔ جس خالی جگہ میں ہم سب انسان موجود ہیں، وہ بھی space کہلاتا ہے، اور rocket میں بیٹھ کر astronauts جہاں زمین سے باہر جاتے ہیں وہ بھی space ہی کہلاتا ہے؛ زمین کی atmosphere سے باہر کے space کو ہم Outer Space (یعنی باہری خلا) کہتے ہیں۔

اس باہری خلا میں زمین، چاند، سورج، سیارے، اور سورج جیسے کھریوں ستارے موجود ہیں۔ یہ سارے کھریوں سورج (ستارے) ایک دوسرے سے سینکڑوں، ہزاروں اور لاکھوں نوری سال دور اس تین dimension والے space میں "ٹکے" ہوئے ہیں۔ ان کھریوں ستاروں کے collection کو ہم کہکشاں (یا Galaxy) کہتے ہیں، جس میں عام طور پر یہ سارے کھریوں ستارے center میں موجود ایک بڑے ستارے کے گرد چکر لگا رہے ہوتے ہیں۔ ہماری Galaxy کا نام Milkyway ہے۔ لیکن Milkyway کائنات میں واحد کہکشاں نہیں ہے؛ کائنات میں کھریوں کہکشاں موجود ہیں، جو ایک دوسرے سے لاکھوں، کروڑوں، اربوں نوری سال دور موجود ہیں (اور ہر کہکشاں میں کھریوں ستارے ہیں)۔ رات کے آسمان میں ہمیں جو ستارے نظر آتے ہیں اس میں سے زیادہ تر ستارے ہماری کہکشاں Milkyway کے ہی ستارے ہیں، جو ہم سے سینکڑوں، ہزاروں نوری سال دور ہیں۔ باقی کئی دوسرے نظر آنے والے ستارے وہ ہیں جو دوسری کہکشاؤں میں موجود ہیں جو ہم سے لاکھوں کروڑوں نوری سال دور ہیں۔

لاکھوں نوری سال دور والے ستارے کا مطلب یہ ہوا کہ اس ستارے کی روشنی کو ہم تک پہنچنے میں لاکھوں سال لگیں گے۔ یعنی "اس وقت" ہم جس ستارے کو دیکھ رہے ہیں، وہ روشنی آج سے لاکھوں سال پہلے اس ستارے سے نکلی ہوگی (جب زمین پر شاید انسان بھی نہیں تھے) اور لاکھوں سال تک سفر کرنے کے بعد آج ہمیں وہ ستارہ نظر آرہا ہے (جو کہ ہوسکتا ہے اب ختم ہوچکا ہو اور اب وہاں موجود بھی نہ ہو)۔ یعنی ہم آسمان کی طرف جب دیکھتے ہیں تو ہم ماضی میں جہانک رہے ہوتے ہیں۔ جو ستارہ ہم سے جتنے نوری سال دور ہے، اس کو دیکھتے وقت ہم ماضی میں اتنا ہی دور جہانک رہے ہوتے ہیں۔

اب ذرا زمین کی سطح کے گرد موجود gases کی یعنی Atmosphere (یا فضا) کی بات کر لیتے ہیں۔ ہماری زمین ایک sphere کی شکل کی ہے۔ Sphere اصل میں گیند کی شکل کو کہتے ہیں۔ زمین کی سطح کے گرد gases کی کئی ساری layers (تہیں) موجود ہیں۔ سب سے پہلی layer کو Troposphere کہتے ہیں؛ اس troposphere میں ہی ہم سب رہتے ہیں، سارے بادل، ہوائی جہاز وغیرہ سب اسی troposphere میں زمین کے گرد سفر کرتے ہیں۔ Troposphere زمین کی سطح سے 12 کلومیٹر اوپر تک موجود ہے۔ یہ Troposphere کے ختم ہونے کے بعد اس سے اوپر Stratosphere نام کی layer موجود ہے جو زمین کی سطح سے 50 کلومیٹر اوپر ختم ہوئی ہے۔ اس Stratosphere کے اندر ہی Ozone کی layer بھی موجود ہے، جو کہ Oxygen گیس کی ایک خاص قسم سے بنی ہوئی ہے، اور سورج سے آنے والی نقصان دہ شعاعوں کو یہ Ozone کی layer زمین تک نہیں پہنچنے دیتی۔ (Ozone کے بغیر زمین کی سطح پر زیادہ تر جاندار زندہ نہیں رہ سکیں گے)۔ Stratosphere کے اختتام کے بعد Mesosphere ہے جو زمین کی سطح سے تقریباً 80 کلومیٹر اوپر ختم ہوئی ہے۔ جب کوئی comet (یعنی شہاب تاقب جسے عام زبان میں ٹوٹتا ہوا تارا کہتے ہیں) نظر آتا ہے تو وہ اصل میں Mesosphere میں ہوتا ہے (اصل میں ٹوٹتا ہوا تارا واقعی میں کوئی ستارہ نہیں ہوتا؛ ستارے سورج جتنے بڑے اور سورج سے بھی سینکڑوں ہزاروں گنا بڑے ہوسکتے ہیں، اور ستارے ہم سے کم از کم سینکڑوں نوری سال دور ہوتے ہیں، اس لئے ٹوٹتا ہوا تارا واقعی میں کوئی ستارہ نہیں ہوتا)۔

یہ Mesosphere کے اختتام کے بعد زمین کی سطح سے 90 کلومیٹر اوپر Thermosphere شروع ہوئی ہے جو زمین کی سطح سے 1000 کلومیٹر اوپر تک ہوسکتی ہے۔ اور آخر میں Thermosphere کے بعد Exosphere شروع ہوئی ہے جو زمین کی سطح سے 10000 کلومیٹر اوپر تک جاتی ہے۔ انسان کے بھیجے گئے satellites اصل میں Thermosphere اور Exosphere میں موجود زمین کے گرد چکر لگا رہے ہیں۔ اس Exosphere کے بعد بالآخر Outer Space شروع ہوئی ہے۔

تو ان تمام باتوں کو اگر اچھی طرح سمجھ لیا گیا ہو تو اب آجائے ہیں اصل سوال کے جواب کی طرف۔ آسمان جسے ہم اپنے اوپر موجود ایک چادر کی طرح دیکھتے ہیں، وہ واقعی میں کوئی چادر نہیں ہے کہ جس کا ہم زمین سے فاصلہ ناپ سکیں۔

جسے ہم "آسمان" کا نام دے رہے ہوتے ہیں اس میں ہمیں بادل اور ہوائی جہاز بھی نظر آ رہے ہوتے ہیں جو کہ Troposphere میں ہوتے ہیں۔ اس ہی آسمان میں ہمیں ٹوٹتے ہوئے تارے بھی نظر آتے ہیں جو کہ اصل میں Mesosphere میں ہوتے ہیں۔ اس ہی آسمان میں ہمیں چاند بھی نظر آتا ہے جو کہ outer space میں ہم سے 1.3 نوری سیکنڈ دور ہے (یعنی چاند کی روشنی کو زمین تک پہنچ میں ڈیڑھ سیکنڈ سے تھوڑا سا کم وقت لگتا ہے)۔ اس ہی آسمان میں ہمیں سورج بھی نظر آتا ہے جو کہ outer space میں ہم سے 8 نوری منٹ دور ہے (یعنی سورج کی روشنی کو سورج سے نکل کر زمین تک پہنچنے میں 8 منٹ لگتے ہیں)۔ اور اس ہی آسمان میں ہمیں outer space میں موجود تمام ستارے نظر آتے ہیں، جن میں سے زیادہ تر ہماری milkway کہکشاں میں موجود ہم سے سینکڑوں ہزاروں نوری سال دور ہیں، اور کئی دوسرے ستارے ہم سے لاکھوں کروڑوں نوری سال دور دوسری کہکشاؤں میں موجود ہیں۔

اس لئے آسمان کوئی physical چیز نہیں جس کا زمین سے فاصلہ ناپا جا سکے۔ اگر تو آسمان واقعی کوئی چادر کی طرح ہوتا جس پر چاند، سورج، اور ستارے کسی glitter (زری) کی طرح چپکے ہوئے ہوئے تو اس آسمان نام کی چادر کا زمین سے فاصلہ ناپا جاسکتا تھا۔ لیکن اصل میں جب ہم اپنے اوپر آسمان کو دیکھتے ہیں تو ہم Troposphere کے بادلوں، Mesosphere کے ٹوٹتے تاروں، اور چاند، سورج، اور ستاروں کی طرف outer space میں جہانک رہے ہوتے ہیں۔ اس لئے یہ پوچھنا کہ "زمین سے آسمان تک کا فاصلہ کتنا ہے؟" سائنسی لحاظ سے ایک بے تکا سوال ہے۔

تحریر: رابول